

## Fabrication of radiator for bathrooms

Publication number: DE19823635/

Publication date: 1999-12-02

Inventor: HAMBERGER THOMAS (BR)

Applicant: THERMO TECHNIK HOLDING AG REUT (CH)

Classification:

- international: **B23K1/00; B23K1/18; F28D1/053; F28F9/18;  
B23K1/00; B23K1/14; F28D1/04; F28F9/04; (IPC1-7):  
B21D53/06; B23P15/26; F28F9/16; F28F21/08**

- European: **F28F9/18B; B23K1/00S4; B23K1/18; F28D1/053C**

Application number: DE19981023635 19980527

Priority number(s): DE19981023635 19980527

**Report a data error here**

### Abstract of DE19823635

Square distribution pipes (1) and round cross pipes (2) of the radiator are jointed by a press/solder connection. A distribution pipe has stamped and deep-drawn apertures (6) to hold a solder ring, and recesses (7) to accommodate the cross pipes, when the pipes are pressed together. The apertures have central holes. The solder rings are formed to be self-locking after fitting. The connection sections (8) of both ends of a cross pipe are upset for a precise fit into the recesses, and are deburred at the same time.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 23 635 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 21 D 53/06**  
B 23 P 15/26  
F 28 F 9/16  
F 28 F 21/08

⑲ Aktenzeichen: 198 23 635.2  
⑳ Anmeldetag: 27. 5. 98  
㉑ Offenlegungstag: 2. 12. 99

**DE 198 23 635 A 1**

⑦① Anmelder:  
Thermo Technik Holding AG, Reute, CH  
  
⑦④ Vertreter:  
Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 88131  
Lindau

⑦② Erfinder:  
Hamberger, Thomas, Cacapava, BR  
  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 41 29 573 C2  
DE 26 01 247 B2  
DE 44 04 928 A1  
DE 40 42 057 A1  
DE 296 13 966 U1  
US 51 27 154

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Verfahren zur Herstellung eines Heizkörpers  
⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur  
Herstellung eines Heizkörpers durch Anwendung einer  
Preß-/Lötverbindung.

**DE 198 23 635 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Heizkörpers durch Anwendung einer Preß/Lötverbindung.

Zum technologischen Hintergrund seien folgende Anmerkungen gegeben:

Im Badezimmerbereich werden aus Design-Gründen oft speziell geformte Heizkörper eingesetzt. Diese Heizkörper haben z. B. Vierkantrohre als Verteilerrohre und Rundrohre als Querverbinder als Grundelemente. Diese Grundelemente werden in der Form einer Leiter mit mehr oder weniger großen Abständen der einzelnen Sprossen zueinander gefertigt. Die so entstandenen Heizkörperformen werden seit mehreren Jahren sehr erfolgreich im Badezimmerbereich vertrieben.

Diese Heizkörper haben nicht nur eine ästhetische Form und tragen dadurch zur Gestaltung des Badezimmers bei, sondern sie haben auch noch eine praktische Funktion, indem sie zum Trocknen der Handtücher genutzt werden.

Die Herstellung dieser Heizkörper wird bisher in unterschiedlicher Weise ausgeführt. So werden z. B. in Vierkantrohre, die in entsprechende Länge abgeschnitten wurden, an einer Längsseite Öffnungen angebracht, in oder an diese Rundrohre mit entsprechenden Abmaßen befestigt werden. Die Befestigung geschieht in einer Ausführungsform in der Weise, daß ein Loch in das Vierkantrohr gestanzt oder gebohrt wird, in welches das vorbereitete Rundrohr in einem entsprechenden Abstand eingeschoben wird, so daß es in die Öffnung des Vierkantrohres hineinragt. Nach der Positionierung des Rundrohres im Loch des Vierkantrohres wird das Rundrohr mit dem Vierkantrohr verbunden. Die Verbindung geschieht entweder durch Verschweißen oder durch Verlöten. Werden die beiden Rohre verschweisst, so entsteht um die Verbindungsstelle herum an der Aussenseite des Rundrohres bzw. des Vierkantrohres eine Schweißnaht, die naturgemäß nicht gleichmäßig verläuft. Das hat den Nachteil, daß die Schweißnähte des öfteren nachbehandelt werden müssen. Somit entstehen zusätzliche Fertigungskosten, die sich nachteilig auswirken. Weiters ist auch bei gewissenhafter Verarbeitung keine gleichmäßige Oberfläche in der Verbindungsstelle zu erreichen.

Die zuvor beschriebene Möglichkeit der Verbindung zwischen Vierkantrohr und Rundrohr ist ebenfalls gegeben, wenn das Rundrohr in seinem Aussendurchmesser größer ist als das Loch in dem Vierkantrohr. Bei dieser Fertigung wird das Rundrohr über eine Vorrichtung an entsprechender Stelle an dem Vierkantrohr so plaziert, daß die Öffnung des Rohres genau an dem Loch im Vierkantrohr plaziert ist. Das so angeordnete Rundrohr wird nun mit dem Vierkantrohr verbunden. Dies kann nun wieder entweder durch Verlöten oder Verschweißen geschehen. Beim Verschweißen treten im Grunde die gleichen Probleme wie zuvor bei der ersten Ausführungsform des Heizkörpers auf.

Um dem Umstand Rechnung zu tragen, daß die Oberfläche beim Verschweißen ungleichmäßig wird, wurde ein weiteres Verfahren entwickelt, um die Rohre zu verbinden. Bei diesem Verfahren werden ebenfalls zuerst die Löcher im Vierkantrohr angefertigt, und anschließend die Rückseite des Vierkantrohres der Länge nach geschlitzt. Dieser Schlitz wird aufgeweitet, so daß es möglich wird, von der Rückseite, also von der Innenseite des Rohres an die Verbindungsstelle des Vierkantrohres mit dem Rundrohr zu gelangen. Nun werden alle Rundrohre mit dem Vierkantrohr verschweisst, und anschließend wird das Vierkantrohr wieder zusammengebogen und der Länge nach zugeschweisst. Diese Fertigungstechnik hat den Vorteil, daß die Verbindungsstelle zwischen Rundrohr und Vierkantrohr einen sau-

beren Stoß hat und keine Unebenheiten aufweist. Der Nachteil bei diesem Verfahren ist jedoch, daß ein enormer Aufwand getrieben werden muß, um diese glatte Oberfläche zu erzielen.

Eine weitere Möglichkeit der Verbindung zwischen dem Verteilerrohr, das vorzugsweise als Vierkantrohr ausgebildet ist und dem Querrohr, das als Rundrohr ausgebildet ist, besteht darin, daß die Verbindung als Lötverbindung ausgeführt wird. In diesem Fall werden wie zuvor beschrieben, die Querrohre in die Löcher der beiden Verteilerrohre in entsprechender Tiefe eingeführt und hartgelötet. Die zweite Möglichkeit des Hartlötens besteht darin, daß die Querrohre im Aussendurchmesser größer sind als die Durchmesser der Löcher in den beiden Verteilerrohren, und die Querrohre anhand einer Vorrichtung an das Verteilerrohr anstossen und nach entsprechender Positionierung verlötet werden.

Bei den eben beschriebenen Verfahren des Verlöten ist es bisher notwendig Flußmittel einzusetzen, um das Verlaufen des Lots zu gewährleisten, damit die Verbindung zwischen dem Verteilerrohr und dem Querrohr absolut dicht wird. Dazu werden entsprechend große Mengen von Flußmitteln und Lot benötigt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, das eine Verbindung zwischen dem Vierkantrohr und dem Rundrohr ermöglicht, wobei die Oberflächen des Rundrohres und des Vierkantrohres im sichtbaren Bereich der Verbindungsstelle unverändert glatt bleiben, kein Flußmittel benötigt wird und der Arbeitsaufwand dabei deutlich verringert ist.

Diese Aufgabe wird durch das im Kennzeichen des unabhängigen Patentanspruchs angegebenen Merkmal gelöst.

Anhand einer möglichen Ausführungsform wird nun die vorliegende Erfindung näher erläutert.

Um eine optimale Verbindung zwischen dem vorzugsweise als Vierkantrohr ausgebildetem Verteilerrohr und den vorzugsweise als Rundrohr ausgebildetem Querrohr zu erzielen, werden in das Verteilerrohr Löcher gestanzt, die anschließend tiefgezogen werden. Das Tiefziehen hat die Aufgabe, dem Rand des jeweiligen Lochs so zu formen, daß er zur Aufnahme eines sogenannten Löttringes und anschließend zur Aufnahme des Querrohres geeignet ist. Das tiefgezogene Loch hat also eine zweifach abgestufte Einpressung. Dabei ist von der Aussenseite des Verteilerrohres gesehen eine erste tiefe Einprägung angeordnet, in der bei der Fertigung des Heizkörpers das Querrohr eingepresst wird. Zum Lochmittelpunkt hin gesehen ist am Boden dieser Einprägung eine als Ring bezeichnbare Fläche des Verteilerrohres ausgeformt, die an ihrer Innenseite wiederum eine Vertiefung aufweist, welche in der Form ähnlich der ersten Vertiefung ist. Diese zweite Vertiefung unterscheidet sich zur ersten Vertiefung in der Weise, daß die Einprägtiefe deutlich geringer ist als bei der ersten. Diese zweite Vertiefung dient zur Aufnahme des Löttrings, und weist - wie die erste Vertiefung an ihrem Boden zum Lochmittelpunkt hin gesehen einen ringförmig ausgebildeten Materialrest des Verteilerrohres auf, in dem in seinem Mittelpunkt der Durchbruch des Lochs im Verteilerrohr angeordnet ist.

Die Länge des zu bearbeitenden Verteilerrohres ist dabei beliebig wählbar. Ebenfalls ist die Länge des Querrohres beliebig ausführbar. Die Längen der benötigten Rohre, also sowohl des Verteilerrohres wie auch des Querrohres, spielen bei der Bearbeitung der in entsprechender Anzahl angeordneten Löcher im Verteilerrohr keine Rolle.

Die einzelnen Querrohre, die vorzugsweise als Rundrohre ausgebildet sind, werden auf entsprechende Länge zugesägt und an ihren beiden Enden auf ein exaktes Passmaß gestaucht. Die Stauchung erfolgt in der Weise, daß das Rohr an seinem Aussenradius entsprechend der Passung in dem tief-

gezogenen Loch des Verteilerrohres verjüngt wird, wobei gleichzeitig auch eine Entgratung an der Schnittstelle des Querrohres erfolgt.

Zum Zusammenbau des Heizkörpers werden zwei Verteilerrohre, in die gestanzte und tiefgezogene Löcher eingearbeitet sind, mit Löttringen in den inneren Vertiefungen ausgestattet. Die Löttringe sind dabei so geformt, daß sie vorgespannt sind und beim Einlegen in die dafür vorgesehene Einprägung durch ihre Spannkraft verankert werden. Die beiden mit Löttringen versehenen Verteilerrohre werden nun so positioniert, daß jeweils die beiden Seiten mit den angeordneten Löchern sich gegenüberliegen. Diese Positionierung geschieht auf einer Vorrichtung, auf die nun anschließend die Querrohre gelegt werden. Für die Querrohre sind in entsprechendem Abstand Positionsstellen angeordnet, so daß sie so zum Liegen kommen, daß beim Zusammenschieben der beiden Verteilerrohre gegeneinander die Querrohre mit den beiden Verteilerrohren verpresst werden. Die Verpressung erfolgt dadurch, indem beide Verteilerrohre gegen die Längsachsen der Querrohre, die auf das genaue Maß des tiefgezogenen Lochs gestaucht wurden, zusammengepresst werden bis diese in der Passung sitzen und eine feste Verbindung ergeben. Durch dieses Verpressen ist die Konstruktion des Heizkörpers bereits so stabil, daß der Heizkörper in einer entsprechenden Lagereinrichtung zum Beispiel einer Gitterbox gelagert werden kann. Durch den festen Sitz der Verpressung behält der Heizkörper seine Form und kann nun verlötet werden.

Zum Verlöten wird der Heizkörper nun auf eine Fördereinrichtung, die in einen Heizofen führt, gelegt. Der Lötvorgang findet dadurch statt, daß der Heizkörper beim Durchlauf durch den Ofen gleichmäßig erhitzt wird und der eingelegte Löttring verschmilzt und durch Kapillarwirkung zwischen Verteilerrohr und Querrohr rund um das Ende des Querrohres gleichmäßig verläuft. Durch die hohe Passgenauigkeit des Querrohres mit dem gestanzten und tiefgezogenen Loch des Verteilerrohres ist es gewährleistet, daß das geschmolzene Lot gleichmäßig um den Umfang des Querrohres verteilt wird.

Ein wichtiger Faktor bei dieser Art von Lötvorgang ist, daß kein Flußmittel bei diesem Lötvorgang benötigt wird. Der Grund dafür ist eine spezielle Legierung des Löttrings, sowie die Verlötung im Ofen unter Schutzgas. Ebenfalls entfallen jegliche Vorarbeiten zur Oberflächenreinigung, wie z. B. Einfetten mit giftigen Lösemitteln (Chlorieten, Kohlenwasserstoff) oder Chemikalien (Natronlauge oder Schwefelsäure). Die Lötstelle kann vollkommen unbehandelt verlötet werden. Somit entstehen keine giftigen und umweltschädlichen Dämpfe oder Rückstände, die Luft oder Wasser belasten. Das gleiche gilt für die Arbeitskräfte, die die Heizkörper montieren. Der Heizofen kann also ohne zusätzliche Absaug- oder Filtervorrichtungen in einer Montagehalle aufgestellt und betrieben werden.

Zum Schutz vor Oxidation an der Lötstelle während des Lötvorgangs wird in den Ofen eine Mischung aus Stickstoffwasserstoff in entsprechend dosierter Menge eingespeist. Durch diese Einspeisung wird sogar eine Reduktion (Redox) evtl. aufgetretener Oxidation an der Oberfläche erzielt.

Ein weiterer Vorteil durch das Verlöten mittels eines Ofens besteht darin, daß der Heizkörper gleichmäßig erwärmt wird, und so keine Spannungen in dem Material auftreten, die durch Temperaturunterschiede verursacht werden. Nach dem Durchlauf der Hitzekammer des Ofens wird der Heizkörper in einer zweiten Zone der Lötteinrichtung gleichmäßig abgekühlt. Durch diese gleichmäßige Abkühlung behält der Heizkörper seine Form, ohne daß er irgendwelche Spannungen im Material aufweist, die sonst üblicherweise beim Verlöten oder Verschweißen auftreten.

Nach dem Abkühlvorgang kommt der so vorgefertigte Heizkörper wieder aus der Lötanlage heraus. Anschließend wird er wieder in einer Lagereinrichtung gelagert und kann nach vollständiger Abkühlung weiter verarbeitet werden.

Bei dieser Weiterverarbeitung werden an den Enden der beiden Verteilerrohre Abschlußstücke angebracht, so daß der Heizkörper nun ein geschlossenes System bildet. In diese vier Abschlußstücke werden nun Anschlüsse für den Zulauf und den Ablauf sowie für das Entlüftungsventil und einen Blindstopfen eingesetzt. Im Anschluß daran wird der in seiner Form fertige Heizkörper mit einem Prüfdruck von ungefähr 10 bar auf Dichtheit geprüft. Danach kann er zur Weiterbehandlung seiner Oberfläche dem entsprechenden Oberflächenbehandlungsvorgang zugeführt werden.

Durch die vorliegende Erfindung ist es nun möglich, die Herstellung eines derartigen Heizkörpers wesentlich einfacher und umweltschonender herzustellen. Dabei ist es eben entscheidend, daß gegenüber den bisherigen Verfahren die vorliegende Erfindung das feste zusammenfügen von serienmäßig hergestellten Rohren ermöglicht, wobei bereits beim zusammenfügen die nötige Menge Lot in Form eines Ringes an der benötigten Stelle eingebracht wird. Durch die hohe Passgenauigkeit wird beim Verlöten auch eine sehr geringe Menge von Lot benötigt. So wird z. B. mit den heutigen Verfahren die 10- bis 15-fache Menge von Lot benötigt, die vergleichsweise bei der vorliegenden Erfindung notwendig ist, um eine stabile und dichte Verbindung zwischen dem Verteilerrohr und dem Querrohr zu gewährleisten.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß keine Wärmenachbehandlung erforderlich ist, um den Heizkörper zu entspannen. Somit erübrigt sich ein zusätzlicher Energieaufwand, um Verspannungen, wie sie beim Schweißen oder Löten üblich sind, zu beseitigen.

Durch die feste Verbindung nach dem Verpressen der beiden Verteilerrohre mit den Querrohren ergibt sich auch eine saubere Übergangsfläche zwischen Verteilerrohr und Querrohr. Das heißt, es ist keine Schweiß- oder Lötnaht sichtbar, die eine Oberflächenveränderung des Verteilerrohres oder des Querrohres durch Materialauftrag oder Verschmelzung bewirken würde. Somit werden bei diesen Verfahren saubere Kanten an der Übergangsstelle zwischen Verteilerrohr und Querrohr sowohl aussen als auch innen zu gewährleisten. Korrosion von innen an den Verbindungsstellen (Spaltkorrosion) ist völlig ausgeschlossen.

Anhand der Zeichnungen, die eine Ausführungsform eines Heizkörpers darstellen, der nach dem beschriebenen Verfahren hergestellt wurde, sei der Aufbau des Heizkörpers näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1: die Darstellung einer Ausführungsform eines Heizkörpers.

Fig. 2: ein Verteilerrohr mit angeordneten Löchern zur Aufnahme der Querrohre,

Fig. 2.1: eine Draufsicht auf das gestanzte und tiefgezogene Loch im Verteilerrohr,

Fig. 3: ein Querrohr, das an seinen beiden Enden gestaucht und entgratet ist,

Fig. 4: einen Schnitt durch die beschriebene Verbindungsstelle zwischen Verteilerrohr und Querrohr nach dem Lötvorgang,

Fig. 5: den gleichen Schnitt wie in Fig. 4 vor dem Lötvorgang,

Fig. 6: einen Schnitt durch ein Verteilerrohr in der Mitte des gestanzten und tiefgezogenen Lochs mit einem eingelegten Löttring,

Fig. 7: die Abbildung nach Fig. 6 ohne Löttring.

Die Abbildung in Fig. 4 zeigt ein Verteilerrohr 1, in das ein Querrohr 2 eingesetzt ist. Bei dieser Darstellung ist ein

Schnitt durch das Verteilerrohr 1 in der Mitte des Lochs 5, in das das Querrohr 2 eingesetzt ist, dargestellt. An der Verbindungsstelle zwischen dem Verteilerrohr 1 und dem Querrohr 2 füllt das Lot 4 die Konturen der Hohlräume aus. Das Ausfüllen dieser Hohlräume geschieht bei der Erwärmung des Löttrings 3 im Lötoven, in dem er über seine Schmelztemperatur erhitzt wird und anhand der Kapillarwirkung in den Hohlraum zwischen Verteilerrohr 1 und Querrohr 2 zerfließt.

In Fig. 5 ist die gleiche Schnittstelle wie in Fig. 1 dargestellt, hier ist jedoch die Verbindung zwischen Verteilerrohr 1 und Querrohr 2 noch nicht verlötet. Dadurch ist der Löttring 3 in der für ihn vorgesehenen Vertiefung des Lochs 5 eingelegt erkennbar. Das Querrohr 2 steht an der dafür vorgesehenen Einprägung im Verteilerrohr auf. Durch die Stauchung des Querrohres 2 an seinem Ende, das in das Loch 5 des Verteilerrohres 1 eingesetzt ist, ist es nach dem Einpressen bereits stabil mit dem Verteilerrohr an der Wandung des Lochs 5 verbunden.

Die Fig. 6 zeigt wiederum einen Schnitt durch das Verteilerrohr 1 in der Mitte des Lochs 5 mit eingelegtem Löttring 3, der durch seine Vorspannung nach dem Einlegen in der für ihn vorgesehenen Vertiefung 6 gespannt ist. Die durch das Tiefziehen gefertigte Vertiefung 7 für die Aufnahme des Querrohres liegt von der Mitte des Verteilerrohres aus gesehen nach aussen hin anschließend über der Vertiefung 6 für den Löttring. Von der Vertiefung 6 ausgehend nach innen hin ist anschließend das Loch 5, das den Durchbruch durch die Aussenwand des Verteilerrohres darstellt, erkennbar. Durch dieses Loch fließt später im Betrieb das Wasser für den Heizkörper.

In Fig. 7 wird wiederum ein Schnitt durch das Verteilerrohr 1 gezeigt, wobei die Vertiefungen 7 und 6 sowie das Loch 5 von aussen nach innen hin gesehen dargestellt sind.

Die Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Verteilerrohres 1 mit darin angeordneten Löchern 5 und den durch Tiefziehen gefertigten Vertiefungen 6 und 7 zur Aufnahme des Löttrings 3 und des Querrohres 2.

Die Fig. 2.1 zeigt eine Draufsicht auf das Loch 5 mit den Vertiefungen 6 und 7, wobei in die Vertiefung 6 der Löttring 3 eingelegt wird, die um die Materialstärke des Löttrings 3 tiefer liegt als die Vertiefung 7, in die anschließend das Querrohr 3 eingepresst wird.

Die Fig. 3 zeigt ein Querrohr 2 mit an seinen beiden Enden im Verbindungsbereich 8 der in die Vertiefung 6, 7 des Verteilerrohres 1 eingepresst wird, wobei das abgeschnittene Ende des Querrohres 2 durch die Stauchung gleichzeitig entgratet wird.

Die Darstellung in Fig. 1 ist zweigeteilt und zeigt in ihrer linken Hälfte einen Heizkörper in einer möglichen Ausführungsform der zuvor beschriebenen Art. Dabei sind zwei Verteilerrohre 1 erkennbar, in die Querrohre 2 eingesetzt sind. In der rechten Hälfte wird der Heizkörper in seinen Einzelteilen gezeigt. Darin sind Löcher 5 dargestellt, die Vertiefungen 6 und 7 aufweisen, in die Querrohre 2 mit ihren an den Enden gestauchten Verbindungsbereich eingefügt werden. Weiteres sind in beiden Hälften der Darstellung Abschlußdeckel 9 mit Entlüftungsventil 10 und Blindstopfen 11 sowie Anschlüsse für den Zulauf 12 und den Ablauf 13 angeordnet.

Wichtig bei der vorliegenden Erfindung ist, daß das Loch 5 mit seinen Vertiefungen 6 und 7 der Form des Querrohres und des benötigten Löttringes entspricht, um die Verbindung in der zwischen Verteilerrohr 1 und Querrohr 2 in der beschriebenen Weise zu ermöglichen.

Durch die so beschriebene vorliegende Erfindung besteht der Vorteil, daß der Heizkörper ohne Flußmittel und mit einfachen Arbeitsschritten gefertigt werden kann. Durch dieses

Fertigungsverfahren entsteht keine Belastung der Umwelt durch chemische Substanzen, die den Flußmitteln notwendigerweise beigelegt werden müssen, um eine hohe Qualität der Lötverbindung zu erzielen. Das Fertigungsverfahren gewährleistet also eine saubere und stabile Verbindung zwischen Verteilerrohr 1 und Querrohr 2. Die Verbindung durch das gestanzte und tiefgezogene Loch im Verteilerrohr 1 sowie durch die Stauchung des Querrohres 2 an seinen beiden Enden im Verbindungsbereich 8 der in die Vertiefung 6 des Verteilerrohres 1 eingefügt wird, besteht bereits vor dem Verlöten eine hohe mechanische Festigkeit des so entstandenen Heizkörpers. Durch diese hohe Festigkeit kann der Heizkörper auf einem Lagerwagen zwischengestapelt werden und anschließend auf die Förderanlage des Lötovens gelegt werden, ohne daß eine Beeinträchtigung oder Veränderung der Form des Heizkörpers befürchtet werden muß.

Beim Durchlaufen des Heizkörpers durch den Heizofen der Lötanlage wird der Löttring über seinen Schmelzpunkt erhitzt, und verläuft aufgrund der Kapillarwirkung zwischen dem Verteilerrohr und dem Querrohr gleichmässig in dem bestehenden Hohlraum zwischen diesen beiden Rohren. Durch die gleichmässige Erwärmung des Heizkörpers und anschließende gleichmässige Abkühlung des Heizkörpers entstehen auch keine Verspannungen in den Rohren und es ist daher auch keine Nachbehandlung durch Wärme zur Entspannung des Heizkörpers notwendig. Nach anschließender Fertigstellung durch Verschließen der Verteilerrohre und Anbringen der entsprechenden Anschlußmöglichkeiten ist der Heizkörper fertig zur Oberflächenbehandlung und kann damit dem nächsten Arbeitsschritt zugeführt werden.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Verteilerrohr
- 2 Querrohr
- 3 Löttring
- 4 Lot
- 5 Loch
- 6 Vertiefung für Löttring
- 7 Vertiefung für Querrohr
- 8 Verbindungsbereich
- 9 Abschlußdeckel
- 10 Entlüftungsventil
- 11 Blindstopfen
- 12 zulauf
- 13 Ablauf

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Heizkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß Verteilerrohre (1) mit Querrohren (2) anhand einer entsprechenden Press/Lötverbindung zusammengefügt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilerrohr (1) Vertiefungen (6) zur Aufnahme von Löttringen (3) und Vertiefungen (7) zur Aufnahme von Querrohren (2) beim Verpressen der Rohre miteinander aufweist, wobei zentral in den Vertiefungen (6) Löcher (5) angeordnet sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Querrohr (2) an seinen beiden Enden im Verbindungsbereich (8) auf das genaue Paßmaß für die Vertiefung (7) im Querrohr (1) gestaucht und gleichzeitig entgratet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Löttring (3) so geformt ist, daß er nach Einbringung in die Vertiefung (6) selbst spannend festsetzt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lot in Form des Löttringes (3) vor dem zusammenfügen der Rohre an der Lötstelle eingebracht wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizkörper gebildet durch zwei Verteilerrohre (1) und entsprechend vielen Querrohren (2) durch Einsetzen des Löttrings (3) in die Vertiefung (7) und anschließendes Verpressen der beiden Verteilerrohre mit den Querrohren durch die Verbindungsstelle (8) des Querrohres (2) in die Vertiefung (7) des Verteilerrohres (1) mechanisch fest zur weiteren Verarbeitung seine Ausgangsform erhält.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch Erhitzen des Heizkörpers über die Schmelztemperatur der Löttringe (3) der Heizkörper verlötet wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erhitzen des Heizkörpers eine kontrollierte gleichmässige Abkühlung stattfindet, die Verspannungen im Heizkörper verhindert.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstellen komplett mit Lot ausgefüllt sind und dadurch keine Toleranzspalten aufweisen, sondern Korrosion bzw. Spaltkorrosion nicht auftreten kann.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

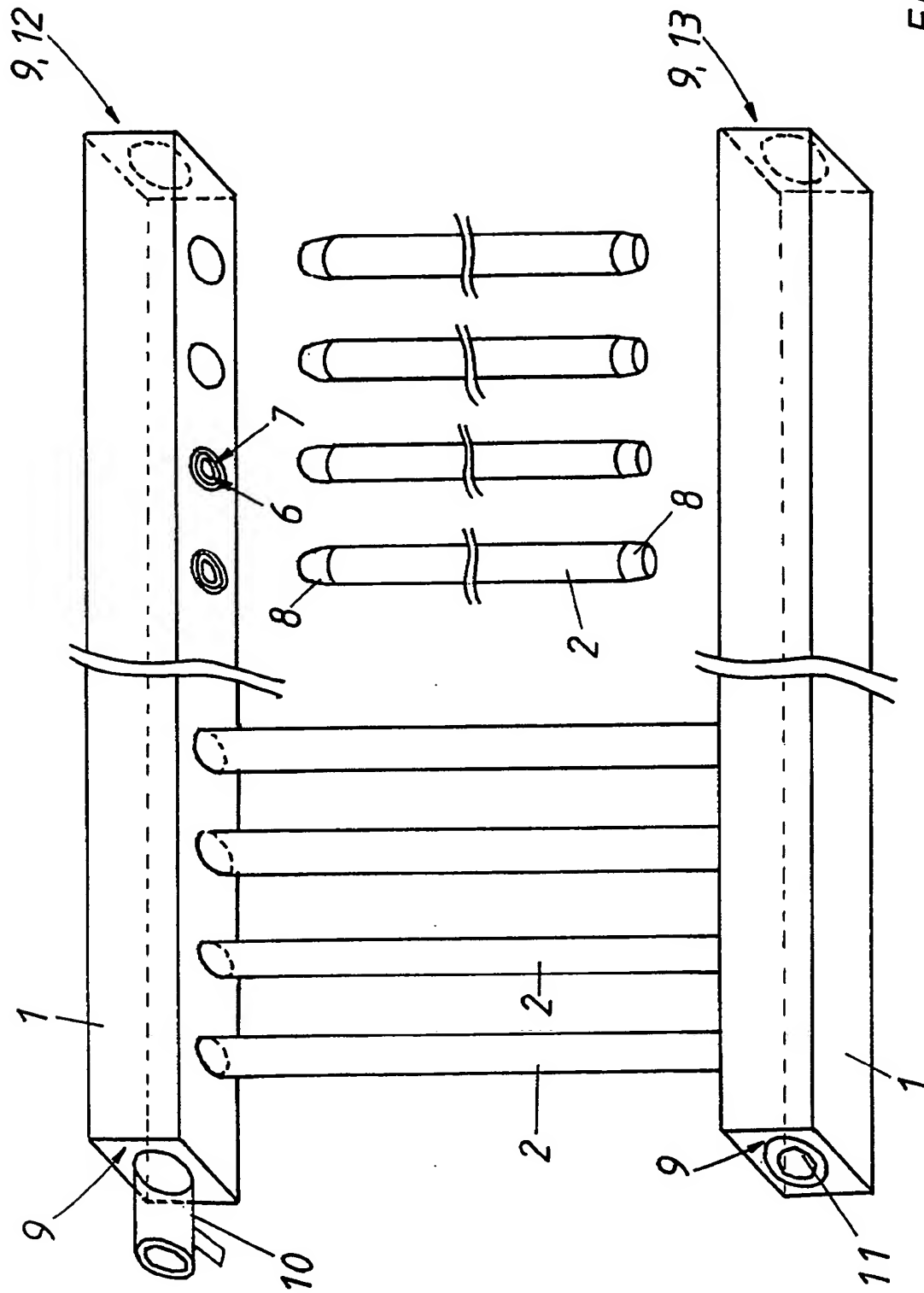


FIG. 1



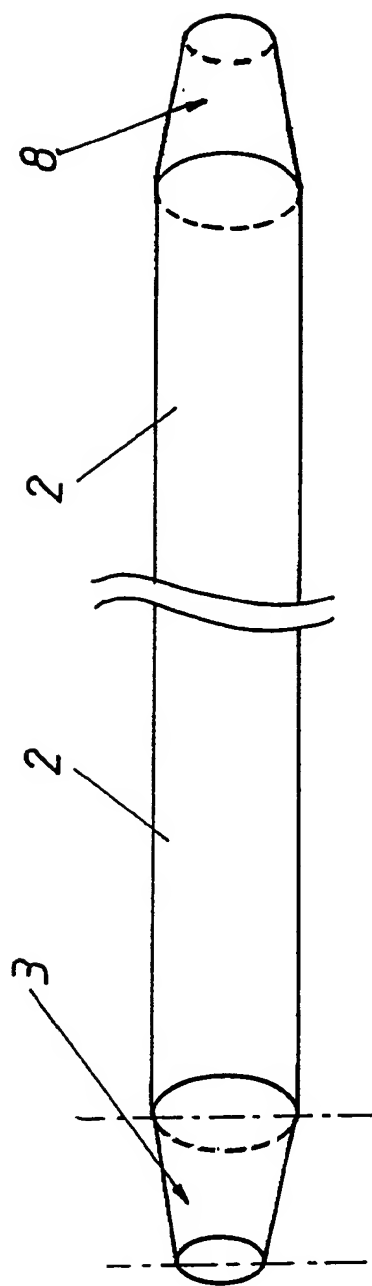


FIG. 3

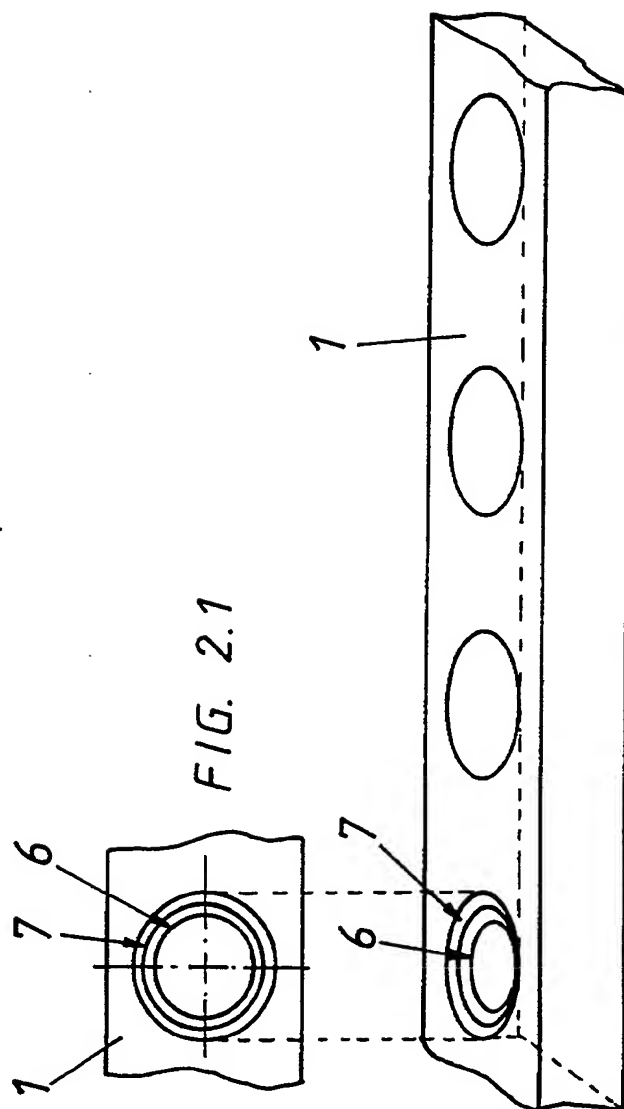
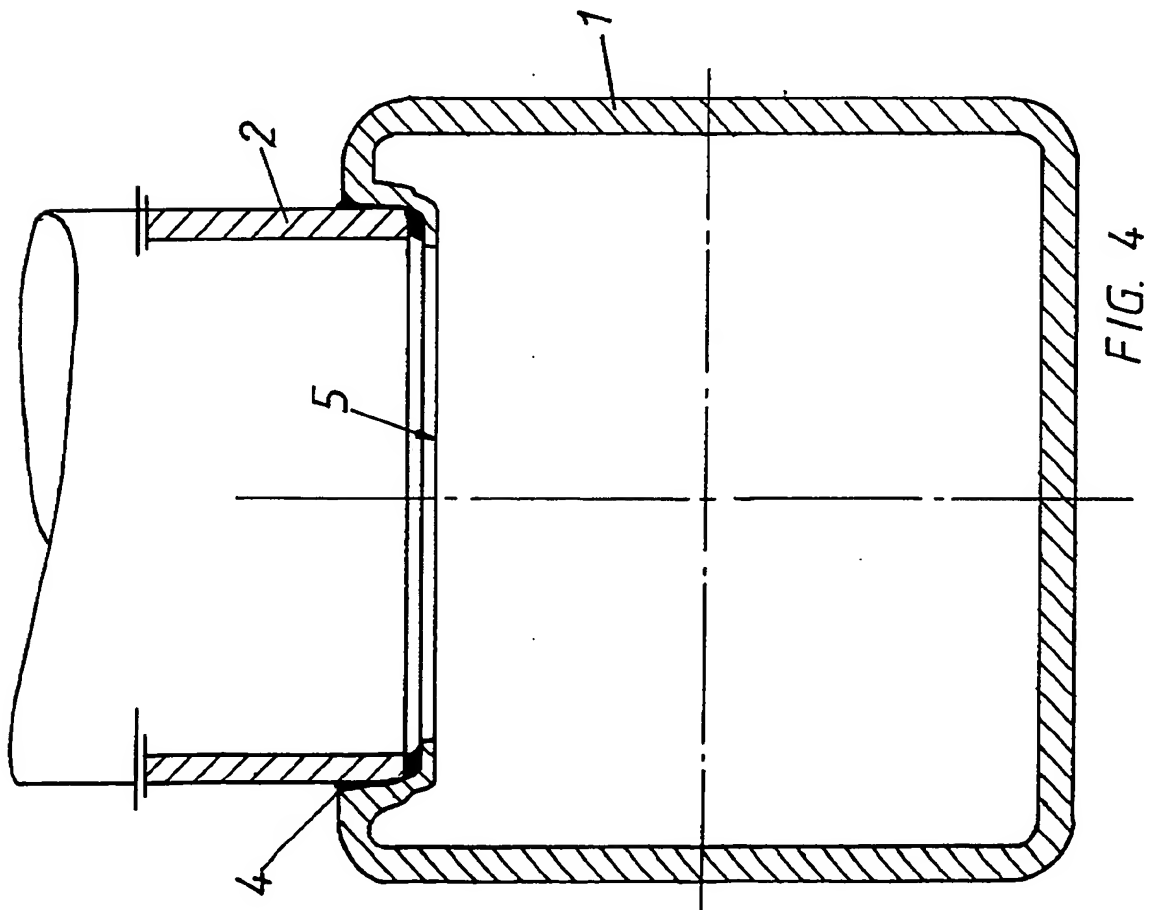
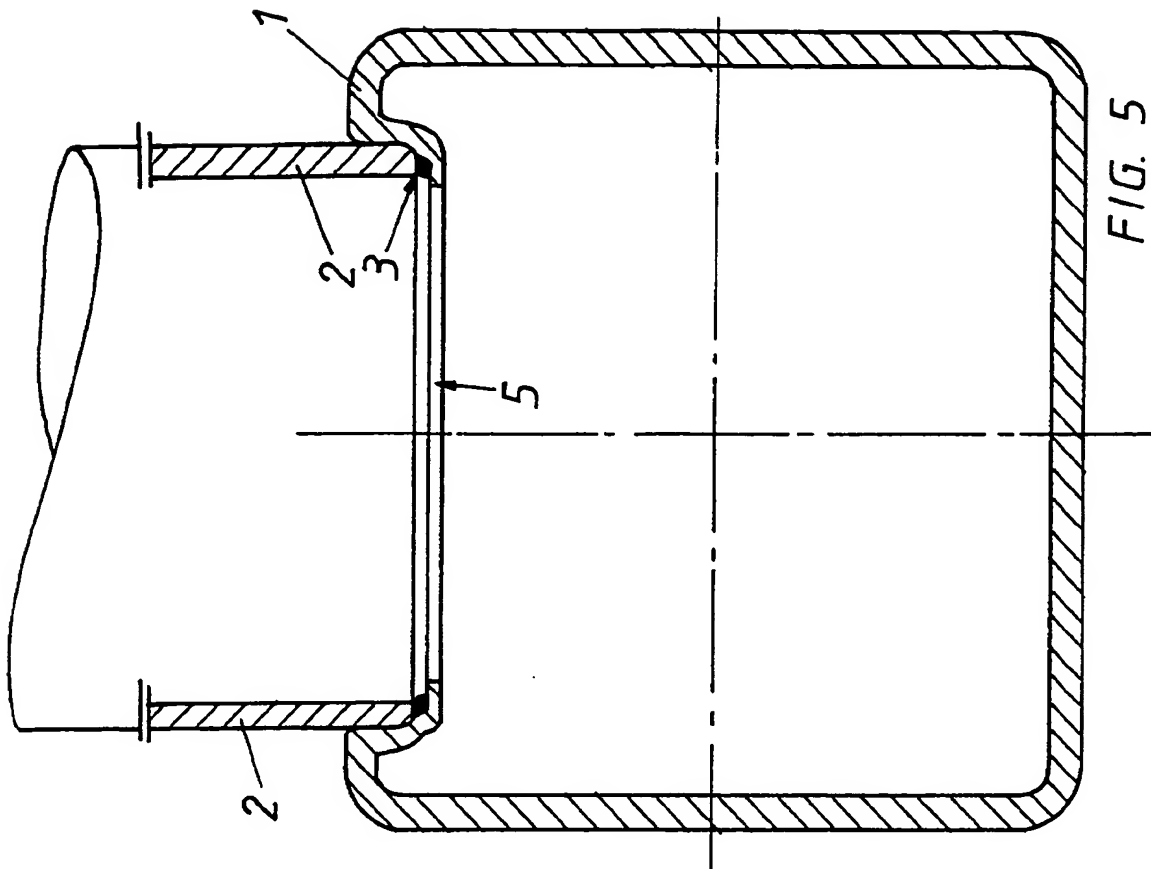


FIG. 2.1

FIG. 2



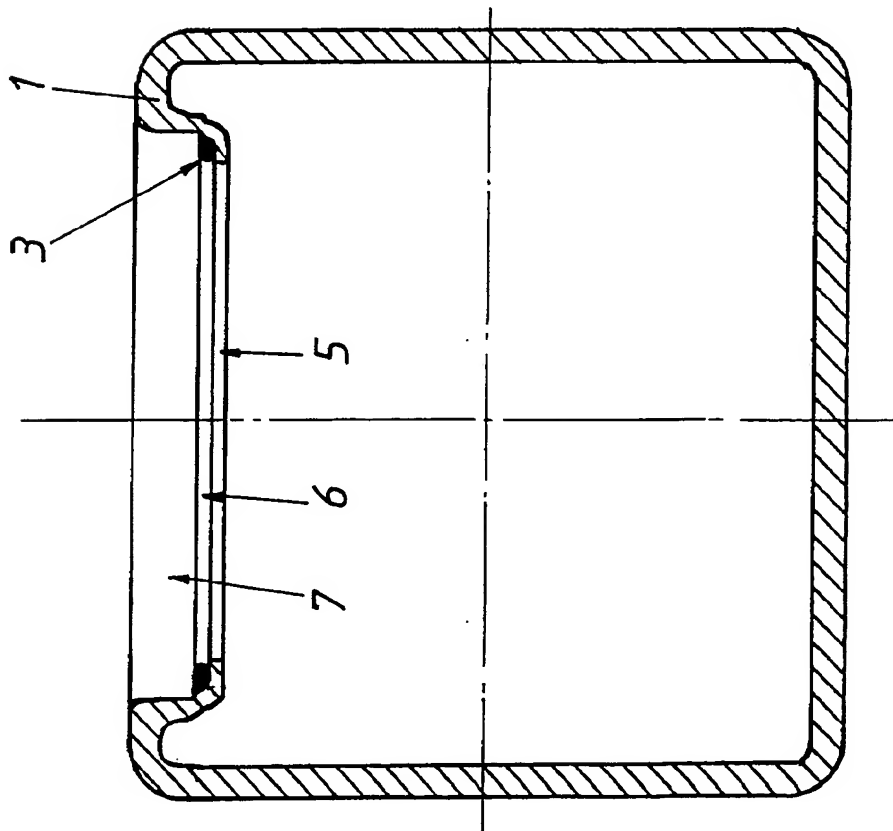


FIG. 6

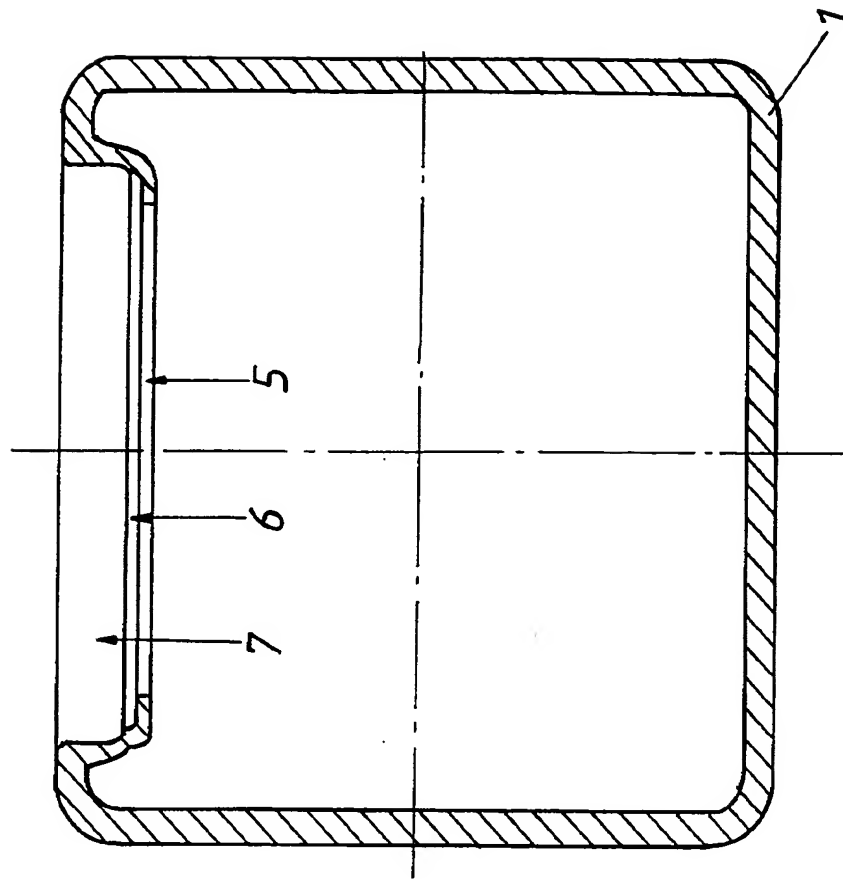


FIG. 7